

2002/01/18 12:18

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-21334

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月23日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 K 9/62		9061-5H	G 0 6 K 9/62	D
G 0 6 T 1/00		9061-5H	9/46	D
7/00		9061-5H	9/68	A
G 0 6 K 9/46			G 0 6 F 15/62	3 9 0 B
9/68			15/70	4 5 5 A
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-172615

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月2日

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 青山 達也

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富

士写真フイルム株式会社内

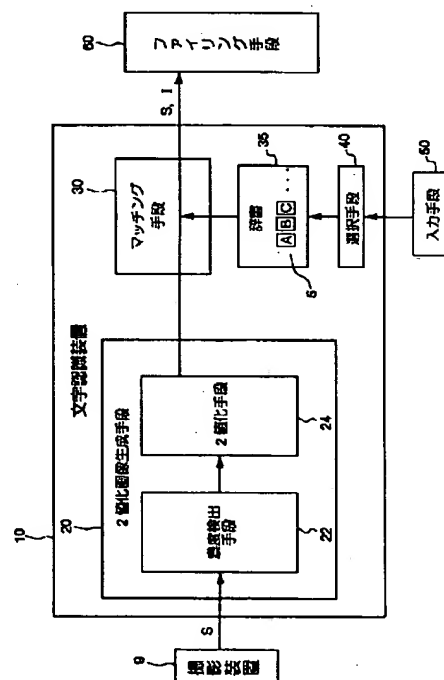
(74) 代理人 弁理士 柳田 征史 (外1名)

(54) 【発明の名称】 文字認識装置

(57) 【要約】

【課題】 文字を含む画像から精度良くかつ迅速に文字を認識する。

【解決手段】 文字を含む画像中から文字を認識する文字認識装置10において、2値化画像生成手段20により原画像を2値化して2値化画像を生成し、選択手段40により文字を含む画像を生成する各種装置毎の固有の文字のテンプレート5を備えた辞書35から、外部入力手段50により入力された認識すべき文字を含む画像を生成した装置の情報に応じて装置固有の文字のテンプレート5を選択し、この選択手段40によって選択されたテンプレート5を用いて、マッチング手段30により2値化画像生成手段20によって生成された2値化画像に対して文字パターンマッチングさせることにより文字を認識する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 各種装置によって生成された文字を含む画像中から該文字を認識する文字認識装置において、前記各種装置毎の固有の文字のテンプレートを備えた辞書と、

前記画像を生成した装置の情報が入力され、入力された該情報に応じて該装置に固有の文字のテンプレートを前記辞書から選択する選択手段と、

前記画像中の文字に対して前記選択されたテンプレートを10 用いて文字パターンマッチングさせることにより文字を認識するマッチング手段とを備えてなることを特徴とする文字認識装置。

【請求項2】 前記画像を2値化して、2値化画像を生成する2値化画像生成手段を更に備え、前記マッチングを前記2値化画像に対して行うことを特徴とする請求項1記載の文字認識装置。

【請求項3】 前記2値化画像生成手段が、画像の輪郭を抽出する手段を含むものであることを特徴とする請求項2記載の文字認識装置。

【請求項4】 前記2値化画像生成手段が、前記画像の20 各画素毎に該画素の所定近傍範囲中の画素濃度の最大値と最小値との差を求める演算手段と、前記濃度の差と所定の閾値との比較により前記各画素を2値化して画像の輪郭を抽出する2値化手段とから成ることを特徴とする請求項3記載の文字認識装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、文字を含む画像中から文字を認識する装置に関するものであり、詳細には30 テンプレートを用了文字のパターンマッチングによる文字認識装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、人体等の被写体をCT、MRI等によって撮影して得られた医用画像の画像データを、各画像データに適切な画像処理を施した後、画像を再生記録することが行われており、これらの画像データに基づき被写体の画像を写真感光材料等の記録材料、CRT等に可視像として出力させる画像記録再生システムがすでに実用化されている。

【0003】通常医用画像には、患者名、ID番号、撮影日、生年月日等のID情報が付されており、これらのID情報は、一般に漢字、かな、英文字、数字、記号等(以下「文字」と総称する)から構成されている。従って、医用画像には絵柄と文字とが混在している。この絵 *

*柄と文字が混在した医用画像から自動的に文字のみを識別する、あるいは文字と絵柄を分離すること等が望まれる場合がある。それは、例えば以下のような場合である。

【0004】通常、画像記録再生システムにおいては、撮影された画像データが検索情報となるID情報と関連づけてファイリング装置に記憶されている。このファイリング装置への画像データファイリング時の画像データとID情報との関連づけは、外部入力により行われており操作者側の負担となっていた。そのため、撮影時に画像中に付されたID情報を自動的に認識できるようにすることが望まれている。

【0005】また、画像記録再生システムにおいて、上記のように画像データを得てこの画像データに基づいて可視画像を再生する場合、その可視画像のうち観察対象となる関心領域をより詳細に観察するため、その関心領域を拡大して再生することがある。この拡大再生画像は、原画像を読み取って得られた原画像データに対して所定の補間演算処理を施して原画像データ数とは異なるデータ数の2次元的な画像データである補間画像データを求め、この補間画像データに基づいて画像再生を行うことにより得ることができる。画像にはID情報等の文字と絵柄が同時に存在するが、拡大に際しては文字と絵柄は別々の補間処理を行い、文字はより鮮鋭に、また絵柄は絵柄の性質にあった補間方法を施して拡大補間することが望ましい。この場合、まず、画像から文字を認識して文字と絵柄を分離する必要がある。

【0006】従来、文字を含む画像から文字を認識するための方法としては、認識すべき文字のテンプレートを用意し、画像と比較して認識を行うテンプレートマッチングという方法が知られている。この方法は、画像上の認識対象領域と全てのテンプレートとを順次マッチングさせ、マッチング結果が最も良いテンプレートを認識結果とするものであり、認識対象領域が指定されていない場合は画像上での認識対象領域を順次ずらして、画像全面に対してマッチングをとっていく必要がある。

【0007】以下、一般的なテンプレートマッチングによる認識方法を説明する。画像パターンfとテンプレートパターンgが、それぞれ図5に示すような大きさと位置関係にあるとき、画像の点(m, n)における画像パターンfと、テンプレートパターンgの類似度は、以下に示す評価関数で表される。

【0008】

【数1】

$$R(m, n) = \frac{\sum_{(i, j) \in D} f(i, j)g(i - m, j - n)}{(\sum_{(i, j) \in D} f^2(i, j))^{1/2} (\sum_{(i, j) \in D} g^2(i - m, j - n))^{1/2}} \quad (0 \leq R \leq 1)$$

【0009】ここで通常、R(m, n)は相互相関係数と呼ばれ、領域Dは、|i-m|<M/2、|j-n|<N/2を満たす

(i, j)の範囲である。画像上でテンプレートを動かして順次、画像とテンプレートとの類似度を上記の相互

3

相関係数Rにより判別する。相互相関係数Rの値は大きいほど画像の(m, n)を中心としてテンプレートに近い図形が存在すること、すなわち、画像とテンプレートとの相関が強いことを示し、画像とテンプレートとが完全一致で1の値、全くの不一致で0の値をとる。通常、最も相互相関係数Rの大きいものを認識結果とする。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のテンプレートマッチング方法では、各種装置に使われている文字のテンプレート全てとマッチングを行うとマッチング処理の回数が増えること、上記式に示されるように2乗や平方根の計算が必要であること、また、通常多階調の画像に対してマッチングを行うことから、計算量が多くなり認識に時間がかかるという欠点がある。

【0011】そこで、本発明は上記事情に鑑み、文字を含む画像から精度良く簡単にかつ迅速に文字を認識する文字認識装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の文字認識装置は、各種装置によって生成された文字を含む画像の中から該文字を認識する文字認識装置において、前記各種装置毎の固有の文字のテンプレートを備えた辞書と、前記画像を生成した装置の情報が入力され、入力された該情報に応じて該装置に固有の文字のテンプレートを前記辞書から選択する選択手段と、前記画像中の文字に対して前記選択されたテンプレートを用いて文字パターンマッチングさせることにより文字を認識するマッチング手段とを備えてなることを特徴とするものである。

【0013】すなわち、画像を生成した装置の情報を入力して、該装置が用いている文字のテンプレートについてのみマッチングさせるようにしたものである。

【0014】ここで、各種装置毎の固有の文字のテンプレートとは、各種装置が画像撮影時に該画像にID情報等の文字情報を付するの用に用いている文字の種類、大きさ等を含む文字フォントについてのテンプレートのことをいう。

【0015】また、前記画像を2値化して、2値化画像を生成する2値化画像生成手段を備え、前記マッチングを前記2値化画像に対してマッチングさせる形態であってもよい。

【0016】なお、前記2値化画像生成手段は、画像の輪郭を抽出する手段を含むものであることが望ましい。特に、前記2値化画像生成手段が、前記画像の各画素毎に該画素の所定近傍範囲中の画素濃度の最大値と最小値との差を求める演算手段と、前記濃度差と所定の閾値との比較により前記各画素を2値化して画像の輪郭を抽出する2値化手段とから成るものとするのが望ましい。これは、各画素毎に該画素の所定近傍範囲中の画素濃度の最大値と最小値との差を所定の閾値と比較して2値化することにより画像中の文字の輪郭を抽出し、その輪郭を

4

に対してパターンマッチングさせて文字認識を行うものである。

【0017】そのほか、輪郭の抽出方法としては、例えば一次微分フィルタ(ロバーツのフィルタ、プレヴィットのフィルタ、ソーベルのフィルタ等)あるいはラプラシアンフィルタ等を用いる方法が挙げられる。なお、ここで画像とは文字および絵柄が混在したものをいう。

【0018】

【発明の効果】本発明の文字認識装置は、辞書の有する全てのテンプレートについてマッチングするのではなく、画像を生成した装置の情報が入力され、その情報に応じて装置固有の文字のテンプレートを選択することにより、各装置に対応したテンプレートについてのみマッチングさせることができるので、計算量を大幅に低減することができる。

【0019】また、画像を2値化した後に、文字パターンマッチングを行うことにより、マッチング時になされる演算を単純化して、計算量を低減することができる。このため、装置を簡便化することができ、また、高速なマッチング処理を行うことができる。

【0020】また、2値化方法として、各画素の所定の近傍範囲中の濃度の最大値と最小値の差と所定の閾値との比較による2値化を行った場合、画像中の近傍画素同志の濃度差が大きい文字の輪郭を黒文字、白文字にかかわらず明確に抽出することができる。このようにして抽出された文字の輪郭とテンプレートをマッチングさせることにより精度良く認識することができる。また、2値化後にマッチングさせるため処理速度も速い。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の文字認識装置の具体的な実施の形態について説明する。

【0022】本発明の第一の実施の形態を図1に示す。本文字認識装置10は、種々の撮影装置9からの原画像データSが入力され、該原画像データSに基づく原画像を2値化して2値化画像を生成する2値化画像生成手段20と、原画像を生成する各種装置の固有の文字フォントを2値化したテンプレート5を備えた辞書35と、外部入力手段50から入力された装置情報に応じた文字フォントのテンプレート5を辞書35から選択する選択手段40と、2値化画像生成手段20によって生成された2値化画像に対して、選択手段40によって選択されたテンプレート5を用いて文字パターンマッチングさせることにより文字を認識するマッチング手段30とから成る。

【0023】2値化画像生成手段20は、詳しくは原画像の各画素毎の濃度を検出する濃度検出手段22と、該濃度検出手段22により検出された濃度と所定の閾値との比較により前記各画素を2値化する2値化手段24とからなる。

【0024】次に、本発明の第一の実施の形態における作用を説明する。

5

【0025】文字認識装置10は撮影装置9から原画像データSを入力され、同時に外部入力手段50により認識すべき文字を含む原画像A（原画像データSに対応する画像）を生成した装置の情報が入力される。まず、2値化画像生成手段20において、原画像Aから2値化画像Bが生成される（図3(i)）。画像の2値化は、まず、濃度検出手段22により原画像Aの各画素の濃度を検出し、その後、2値化手段24において、検出された濃度と所定の閾値との比較により各画素を2値化することによって行われる。例えば、濃度を表す帯グラフ8に示すbの濃度10に閾値を設け、bより濃い部分を「1」、薄い部分を「0」として2値化する。その結果2値化画像Bが得られる。

【0026】次に、選択手段40によって、外部入力手段50により入力された装置情報に応じたテンプレート、す*

$$R'(m,n) = \sum_{(i,j) \in D} (f(i,j) \cdot (1 - g(i-m, j-n)) + (1 - f(i,j)) \cdot g(i-m, j-n))$$

(0 ≤ R' ≤ 1)

【0028】で表されるものである。ただし領域Dは、20 |i-m| < M/2, |j-n| < N/2を満たす(i, j)の範囲である。前述の相互相関係数Rの場合とは逆に、R'が最も小さいテンプレートが認識結果とされる。

【0029】なお、上述の2値化の際に、「1」, 「0」ではなく、「1」, 「-1」に2値化して単純な積和値を評価関数に用いてもよい。その場合の評価関数R''(m,n)は、

【0030】

【数3】

$$R''(m,n) = \sum_{(i,j) \in D} f(i,j) \cdot g(i-m, j-n) \quad (0 \leq R'' \leq 1) \quad 30$$

【0031】で表され、R''が最も大きいテンプレートが認識結果とされる。

【0032】このようにして、画像上における文字領域と文字の認識が行われ、認識されたID番号等の文字情報Iは、原画像データSと共にファイリング手段60や拡大縮小手段等の画像データ処理手段へ出力される。

【0033】しかしながら、上記第一の実施の形態の文字認識装置10においてなされる単なる閾値による2値化方法では、文字と絵柄が重なった画像等において文字の抽出がうまくいかず正確な文字認識が困難な場合がある。その一例として図4に示す黒文字1および白文字2を含む原画像Dをある濃度閾値により2値化する場合について説明する。例えば、濃度を表す帯グラフ8に示すeの濃度に閾値を設け、eより濃い部分を「1」、薄い部分を「0」として2値化する。その結果2値化画像Eが得られる。また、fに閾値を設けて同様の処理を行うと、2値化画像Fが得られる。この時、2値化画像Eでは黒文字1は明確に抽出されるが、白文字2はその一部が絵柄の白い部分と重なり抽出不能になってしまう。一方、50

6

*なわち原画像Aを生成した装置が用いている文字フォントのテンプレート5が辞書35から選択され、マッチング手段30において、該選択されたテンプレート5を用いて2値化画像Bに対してマッチングが行われる。この時マッチングはテンプレート5を2値化画像上で移動させて行われる。なお、選択された、すなわち非常に限られた数のテンプレートについてのみにマッチングすればよいため、高速な識別が可能となる。また、2値化された画像に対してマッチングを行うため、排他的積和(exclusive or)による類似度評価関数R'を用いることができ、計算時間をさらに短縮することができる。なおこの時、画像上の点(m, n)における画像パターンfとテンプレートgのR'(m,n)は、

【0027】

【数2】

2値化画像Fでは白文字2は明確に抽出されるが黒文字1はその一部が絵柄と重なって抽出不能になってしまう。このように、単に画像データを所定の濃度閾値で2値化する従来の方法では黒文字1と白文字2を同時に明確に抽出することができない。当然ながら、2値化によって画像中の文字を明確に抽出できない場合にはテンプレートマッチングの精度があがらず文字認識に支障をきたすものとなる。

【0034】そこで、文字と絵柄が重なった画像や黒、白文字を含む画像等においては、以下に説明する第二の実施形態に係る文字認識装置が適する。

【0035】第二の実施の形態の文字認識装置10'を図2に示す。上記の第一の実施の形態の文字認識装置10との相違点のみを説明する。

【0036】本文字認識装置10'の2値化画像生成手段20'は、原画像の各画素毎に該画その所定近傍範囲中の画素濃度の最大値と最小値との差を求める演算手段26と、該演算手段26によって求められた濃度差と所定の閾値との比較により各画素を2値化して画像の輪郭を抽出する2値化手段28とから成る。

【0037】なお、辞書35'の有するテンプレートは各種装置に固有の文字のフォントに対応する2値化された中抜き文字のテンプレート5'である。

【0038】2値化画像生成手段20'においては、入力された原画像データSについて、まず演算手段26において画像の各画素の所定の近傍範囲中における濃度の最大値と最小値との差が求められる。例えば注目画素を2×2画素マスク中の左下に位置させた場合、その2×2画素マスク(所定近傍範囲)中の計4画素における階調濃度(原画像データS)の最大値および最小値を求め、これを注目画素の濃度差とする。当然ながら、2×2とい

う範囲は一例であり、これに限る必要はない。次に、2値化手段28において、前記演算手段26によって求められた前記濃度差を所定の閾値と比較して、例えば閾値より濃度差が大きい場合を「1」、小さい場合を「0」として注目画素を2値化する。この2値化を画像中の各画素について行うことにより、画像中の近傍画素同志の濃度差の大きい部分、すなわち画像の輪郭が抽出され、原画像Aから2値化画像Cが生成される(図3(ii))。通常、文字と周辺画像の濃度差は大きいため、文字の輪郭が抽出される。

【0039】その後、選択手段40によって、外部入力手段50により入力された装置の情報に応じたテンプレート、すなわち原画像Aを生成した装置が用いている文字フォントに対応するテンプレート5'が辞書35'から選択され、マッチング手段30'において、2値化画像Cに対してテンプレート5'を用いてマッチングが行われる。このようにして認識された文字情報Iは、原画像データSと共にファイリング手段60へ出力される。

【0040】このようにして、本発明の文字認識装置による文字認識結果を、CT、MRI等の医用画像データのファイリングの際のID情報として用いることができる。また、本発明の文字認識装置を医用画像再生システムに内包し、画像データに拡大縮小等の画像処理を施す前に、画像中の文字と絵柄を分離するために用いても良く、この場合、文字と絵柄に対してそれぞれ適切な補間処理等の画像処理を施すことが可能となる。

【0041】なお、一次微分フィルタ、ラプラシアンフィルタ等を用いて画像の輪郭を抽出し、抽出された輪郭部分の画素を「1」、輪郭部分以外の画素を「0」として各画素の2値化を行うことによっても、上記第二の実施の形態において生成される2値化画像Cと同様の、輪郭が抽出された2値化画像を生成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施の形態の文字認識装置

【図2】本発明の第二の実施の形態の文字認識装置

【図3】第一および第二の実施の形態の文字認識装置によって生成される2値化画像を説明する図

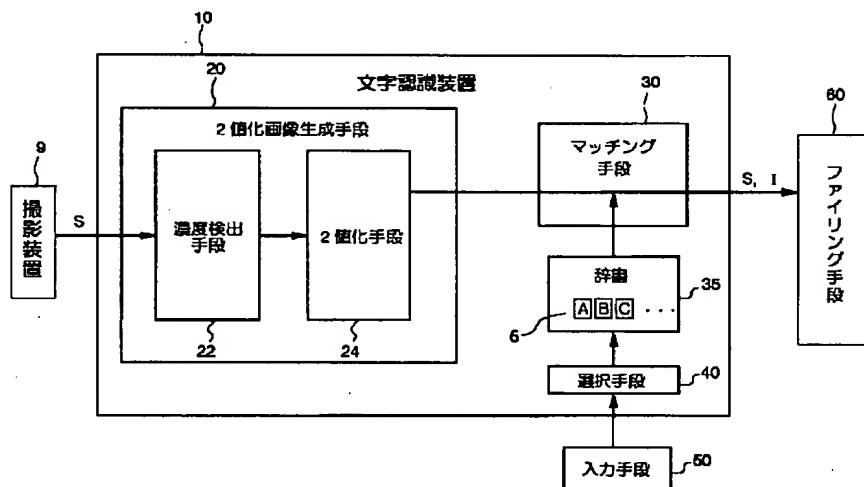
【図4】第一の実施の形態の文字認識装置によって画像の2値化を行った場合の問題点を説明する図

【図5】文字パターンマッチング方法を説明する図

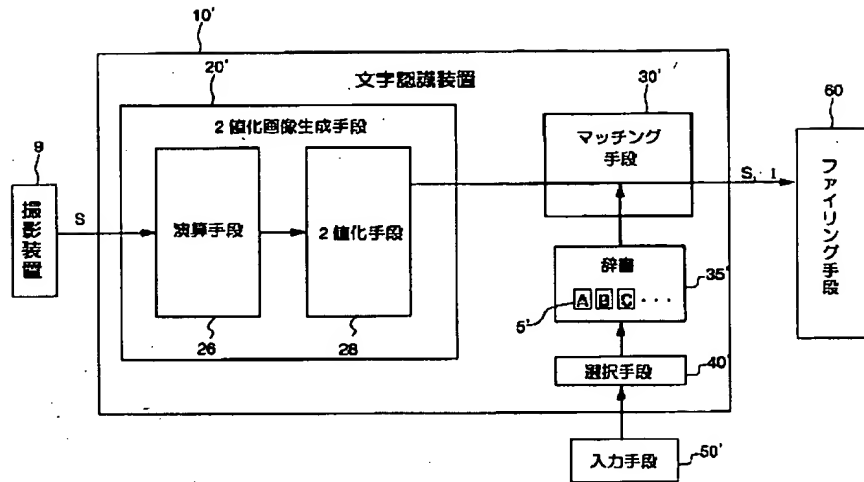
【符号の説明】

- 5 テンプレート
- 10 文字認識装置
- 20 2値化画像生成手段
- 22 濃度検出手段
- 24 2値化手段
- 30 マッチング手段
- 35 辞書
- 40 選択手段
- 50 入力手段
- I 文字情報
- S 原画像データ

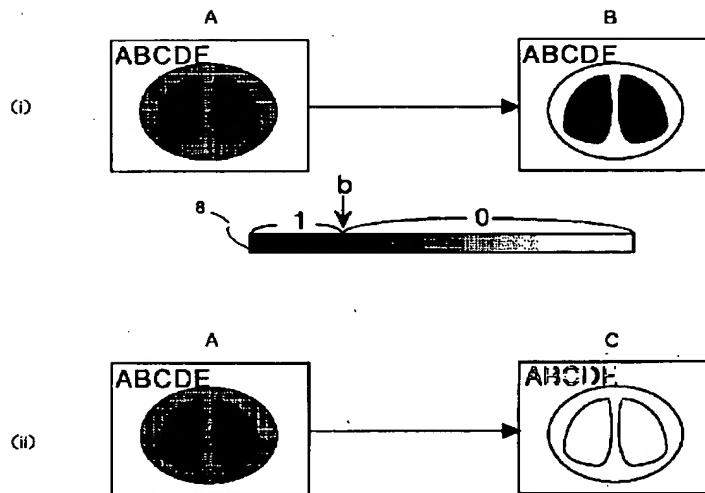
【図1】



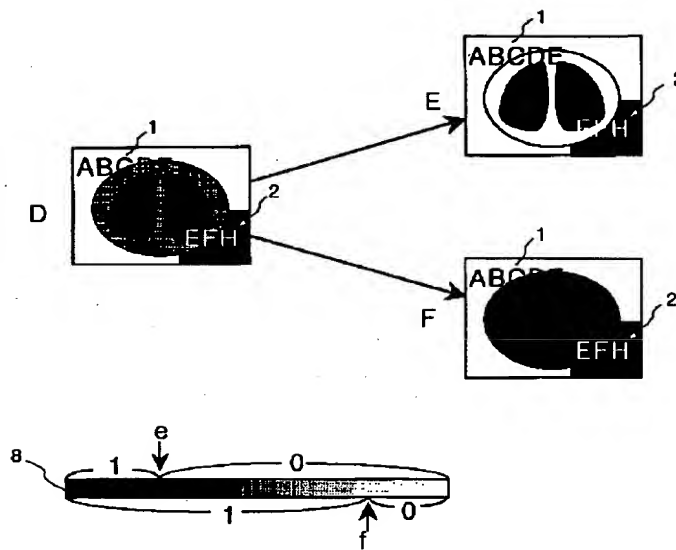
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

